



MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Título del trabajo:

EVALUACIÓN DE RIESGOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SEGURIDAD Y LA ERGONOMÍA

Autor: Idoya Ortega Chocarro

Tutor: Pedro Villanueva Roldán

Pamplona, septiembre de 2012

Índice

1. RESUMEN Y ABSTRACT	3
2. LA IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS.	4
2.1. LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	4
2.2. REAL DECRETO 1215/1997: DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	5
2.3. REAL DECRETO 1435/1992 Y REAL DECRETO 56/1995. APROXIMACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE LOS ESTADOS DE LA UNIÓN SOBRE MÁQUINAS.....	5
2.4. LA REALIDAD DEL MERCADO.....	6
3. APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 1215/97 A LAS MAQUINAS SELECCIONADAS PARA ESTUDIO.	7
3.1. MAQUINA 1. PUNTEADORA	8
3.1.1. CHECK LIST ANEXO 1, R.D. 1215/97	8
3.1.2. ANÁLISIS MÁQUINA 1. PUNTEADORA.....	21
3.2. MAQUINA 2. ROSCADORA POR LAMINACIÓN	25
3.2.1. ANÁLISIS MÁQUINA 2. ROSCADORA	37
4. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ERGONOMÍA:	40
4.1. CONCEPTO Y DEFINICIÓN.....	40
4.2. MANEJO MANUAL DE CARGAS	41
4.3. POSTURAS FORZADAS	41
4.4. MOVIMIENTOS REPETIDOS	42
5. ANALISIS, RESULTADO Y POSIBLES SOLUCIONES DE LOS PUESTOS.	43
5.1. PUESTO 1: PLACA DE PRESIÓN 467650	45
5.1.1. ANALISIS DEL PUESTO (OWAS).....	45
5.1.2. POSIBLES SOLUCIONES.....	60
5.2. PUESTO 2: COLOCACIÓN DE PLACAS EN PALETS	62
5.2.1. ANALISIS DEL PUESTO (OWAS).....	62
5.2.2. POSIBLES SOLUCIONES.....	77
6. BIBLIOGRAFÍA.....	79

1. RESUMEN Y ABSTRACT

Desde el año 1995, con la aparición de la nueva Ley de Prevención de Riesgos Laborales y todos los Reales Decretos que le han sucedido, se ha conseguido tener un entramado legal muy sólido en la materia que dicha ley abarca; entramado que ha obligado a las empresas a mejorar y a invertir tanto tiempo como medios en mejorar la prevención en sus centros de trabajo y en implantar diferentes sistemas de gestión de la misma.

Esta Ley abarca a la prevención desde todos los campos posibles, como son: Seguridad, Higiene, Ergonomía y Psicología. Por ello en los siguientes apartados vamos a hacer un estudio de dos puestos de trabajo desde el punto de vista de la ergonomía y el análisis de dos máquinas para saber si cumplen el “R.D. 1215/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo”. A los problemas que se vean, tanto de los estudios ergonómicos, como del análisis de las máquinas, se propondrán una serie de medidas correctoras que eviten o por lo menos minimicen los riesgos detectados.

Como se puede ver se trata de un trabajo puramente práctico con gran cantidad de ejemplos y explicando cómo consideramos (según las pautas de actuación que hemos recibido en la formación teórica del máster) que se deberían hacer las cosas y los conceptos básicos que se deberían tener a la hora de estar trabajando en un puesto de Prevención en cualquier empresa.

Since 1995, with the approbation of the new Law on Occupation Safety and other legislation who has come after it, we have been able to obtain a very solid legal framework on the matter; this framework has force business to spend both time and resources to improve occupation safety on their workplaces and implant different system to manage it.

This law embraces Occupation Safety from all its fields: Security, Hygiene, Ergonomics and Psychology. That's why on the following chapters we are going to do a study of two workstations from the ergonomics point of view and the analysis of two machines to find out if they satisfy the “R.D. 1215/97 Minimum safety and health norms for the use of work equipment by workers”. To the problems detected, both the analysis of the machines and the study about ergonomics, we will put forward some measures to correct and avoid or at least minimize the detected risks.

As it can be seen, this is a purely practical paper with a great amount of examples and explaining how we considerate (following the action guidelines we have been taught on this master's degree) that things should be done and the basic concepts we should have in order to be working on a Occupation Safety position on any business.

2. LA IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS.

Desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, todo lo relacionado con las máquinas es un tema potencialmente peligroso, que mas o menos viene a ocasionar todos los años, exceptuando los accidentes in itinere, alrededor del 30% de los accidentes de trabajo graves y mortales. No incluyéndose aquí como máquinas los vehículos de transporte terrestre por carretera, ya que si se tuvieran en cuenta, este tanto por ciento se llevaría hasta el 40%.

Por lo tanto, estos valores son una justificación más que evidente, de la necesidad que hay, en la máxima brevedad posible y urgentemente, de acometer la adaptación de las máquinas a la legislación vigente.

La normativa de obligado cumplimiento en relación con los requisitos mínimos que deben reunir las máquinas para prevenir los riesgos de daños a la salud de los trabajadores expuestos, ha sido obtenida de: “Condiciones de seguridad en las máquinas: Requisitos exigibles, condiciones de utilización” y es la siguiente:

2.1. LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

- **Ámbito de aplicación:**

Todas las empresas con trabajadores por cuenta ajena.

- **A quien obliga:**

Al empresario como gestor de la prevención en su empresa; las máquinas son una parte importante del contenido de dicha gestión.

Al trabajador, (artículo 29). “Los trabajadores deberán usar adecuadamente las máquinas, los aparatos...”

A los fabricantes, importadores y suministradores, (artículo 41). “Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que estos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador...”

2.2. REAL DECRETO 1215/1997: DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- **Ámbito de aplicación:**

Todas la máquinas sin excepción, independientemente del tipo de máquina y de la fecha de su puesta en servicio, además de los distintos aparatos, instrumentos o instalaciones utilizados en el trabajo. Por lo tanto, también es de aplicación a las máquinas de última adquisición incluidas las nuevas.

- **A quién obliga:**

Al empresario, como propietario de esos equipos de trabajo que pone a disposición de los trabajadores.

- **A qué obliga:**

- A disponer de máquinas adaptadas al trabajo a realizar. Que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria de aplicación.
- A efectuar su elección en función de las condiciones, características y riesgos del trabajo.
- A adaptarlas a las disposiciones previstas en los anexos de este Real Decreto.
- A llevar a cabo un mantenimiento adecuado de las mismas.
- A formar e informar a los trabajadores sobre los riesgos que conlleva su uso.
- A comprobar su funcionamiento en determinadas condiciones.

2.3. REAL DECRETO 1435/1992 Y REAL DECRETO 56/1995. APROXIMACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE LOS ESTADOS DE LA UNIÓN SOBRE MÁQUINAS.

- **Ámbito de aplicación:**

Todas las máquinas (con alguna excepción) y los componentes de seguridad.

- **A quién obliga:**

A los fabricantes de las máquinas y componentes de seguridad como condición para poder comercializarlos dentro del ámbito de los Estados miembros de la Unión Europea.

- **A qué obligan:**

A que las máquinas y componentes de seguridad comercializados por primera vez en el ámbito de la Unión a partir del 1 de enero de 1995 satisfagan los requisitos esenciales de seguridad y salud recogidos en el anexo I del R.D. 1435/92. Dicho de otra manera, a que obligatoriamente se pongan en servicio máquinas en las que los riesgos estén controlados y a las que en su caso, se les acople componentes de seguridad fiables en cuanto a las funciones de seguridad que tengan que desarrollar.

Por lo tanto toda máquina comercializada o puesta en servicio después del 1 de enero de 1995 deberá llevar: marcado CE, disponer de la declaración CE de conformidad y el manual de instrucciones (en castellano).

2.4. LA REALIDAD DEL MERCADO.

En los puntos anteriores, se ha resumido, lo que la legislación exige en esta materia. Pero en la práctica, es decir en el mercado, la realidad es muy diferente observándose muy a menudo un claro fraude entre lo que las máquinas ofrecen realmente en materia preventiva y lo que la documentación que las acompaña intenta acreditar en cuanto a cumplimientos legales se refiere.

Sin embargo aun sabiendo los fraudes que hay, sigue existiendo en la sociedad la creencia de que adquirir una máquina con marcado CE implica adquirir seguridad. Por lo tanto debemos quitarnos esa idea de la cabeza, abrir los ojos, y ver que cualquier máquina comercializada como nueva puede tener problemas en materia de seguridad y por lo tanto necesita de su adaptación.

Porque la responsabilidad principal en una empresa que pone a disposición de sus trabajadores cualquier máquina es del empresario no del fabricante, así lo dice el RD 1215/97, el empresario deberá de garantizar la seguridad a los trabajadores que usen la máquina. Por lo tanto siempre que se adquiera una máquina nueva aunque el fabricante adjunte toda la documentación exigida por el 1435/92, al llegar a la fábrica se le deberá pasar el check list del anexo I del RD 1215/97 y asegurarnos de que lo cumpla.

Así que todo empresario que adquiera una máquina nueva debería:

- Revisar a conciencia la misma (RD 1215/97, Anexo I) antes de llevar a cabo la recepción definitiva y poner en conocimiento del fabricante, en su caso, todas las no conformidades detectadas para su imprescindible y urgente subsanación previa a la puesta en marcha.

- No efectuar ninguna modificación en la máquina sin el visto bueno y la correspondiente aceptación escrita por parte del fabricante, de lo contrario este podría quedar exento de cualquier responsabilidad ante, por ejemplo, un accidente de trabajo con lesiones graves a un trabajador.
- Leer con atención el manual de instrucciones con objeto de llevar a cabo un buen uso de la máquina siguiendo las recomendaciones del fabricante en este sentido.
- Cumplidos los dos últimos puntos, ante un accidente de trabajo por falta de medidas de seguridad inherentes a la máquina, poner el hecho en conocimiento del Departamento de Industria, como autoridad en esta materia, y reclamar al fabricante daños y perjuicios en base a su responsabilidad por incumplimiento de sus obligaciones legales.

Con todo lo anterior dicho se puede ver la gran importancia que tiene el hacer a la recepción de una maquina en la empresa el check list del RD 1215/97, para asegurarse de que no entrañe riesgos para el trabajador, pero no solamente para las maquinas nuevas sino también para aquellas existentes en la empresa con anterioridad del 1 de enero de 1995, ya que el empresario se encuentra en la obligación de adaptarlas a dicho RD. Por ello el ejercicio práctico que se va a llevar a cabo en el siguiente punto, de adaptar dos maquinas al RD 1215/97, pasándoles el check list del Anexo I, para así saber donde no cumplen e intentar ponerles soluciones prácticas.

3. APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 1215/97 A LAS MAQUINAS SELECCIONADAS PARA ESTUDIO.

Se han seleccionado dos maquinas concretas. Como se podrá ver son dos maquinas muy comunes en el sector industrial del metal, por lo tanto nos harán darnos cuenta de los riesgos mas habituales y comunes que se pueden llegar a dar en este tipo de sector industrial.

Para llevar a cabo este estudio lo que se hará es pasarles el check list del RD 1215 a cada una de las máquinas, e ir viendo con los apartados que cumplen, que no cumplen o que no aplican. En cada una de las zonas del check list se especificara la norma o las normas UNE_EN de aplicación que es de donde hemos sacado la información para poder contestar y comprender lo que es o puede ser un riesgo en cada uno de los campos en los que se divide el check list del RD 1215. Tras haber realizado el check list se intentaran dar soluciones a los problemas detectados, ya que esa es la función de un buen técnico.

Hay que añadir que las dos máquinas que se van a estudiar se tratan de ejemplares muy antiguos los cuales casi no tienen uso en la empresa salvo en momentos muy puntuales y son usadas por personal sumamente cualificado, por lo tanto, las medidas correctoras que aquí se van a proponer serían inviables económicamente hablando.

3.1. MAQUINA 1. PUNTEADORA

3.1.1. CHECK LIST ANEXO 1, R.D. 1215/97

1. ORGANOS DE ACCIONAMIENTO

UNE-EN 60204/1 “Seguridad en las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1 requisitos generales.”



ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Órganos de accionamiento.	X			Muy sucios, no se distinguen bien los colores. Están sin identificar.
2. Están situados por encima de 0.6 m de los niveles de servicio.	X			
3. Hay posibilidad de ser dañados por actividades a desarrollar en entorno de máquina.		X		
4. Hay situación peligrosa del operario cuando desempeña la labor de accionamiento.	X			Es muy difícil que el operario sitúe la mano en la zona de agarre de la pieza.
5. Hay posibilidad de accionarlos de forma intempestiva.		X		
6. Están indicados con señalización adecuada y claramente indicados.		X		

7. Son accesibles durante el funcionamiento normal de la máquina.	X			
8. Los colores son los normalizados según el apartado 10.2.1 de la norma UNE-EN 60204.		X		Arranque: verde permitido, aunque es preferible el blanco. Parada: rojo permitido, aunque es preferible el negro. Parada de emergencia: preferible sobre fondo amarillo.

UNE-EN 574 “Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Están lo suficientemente separados para evitar ser pulsadas por una única mano.	X			
2. Los pulsadores están protegidos y encastrados.		X		
3. Hay simultaneidad de pulsación (<0.5 seg).			X	
4. Continuidad de pulsación. Si se suelta uno o los dos pulsadores se detiene la maniobra.		X		
5. Posibilidad de un único ciclo por pulsación.			X	Por cada pulsación hay un acercamiento a la fresa.

2. PUESTA EN MARCHA

UNE-EN 1073 “Seguridad de máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. La maquina tiene dispositivo destinado a permitir consignación (enclavamiento)			X	
2. En caso de no tener dispositivo de consignación, hay señalizaciones para impedir puesta en marcha intempestiva.		X		
3. Hay posibilidad de puesta en marcha inesperada, accionando otras máquinas o componentes deseados.		X		
4. Hay posibilidad de inicio de un movimiento en dirección contraria a la deseada.		X		

3. PARADA DE EMERGENCIA.

UNE-EN 1037 “Seguridad en las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva”.



ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Priorizan las órdenes de parada a las de puesta en marcha.	X			
2. Dispone de parada de emergencia con retención mecánica o accionado por llave.	X			
3. Aunque se rearme la emergencia no reactiva automáticamente el proceso productivo y hace falta reactivarlo manualmente.	X			
4. La máquina se mantiene parada mientras esta activa la parada de emergencia.	X			
5. Los resguardos móviles asociados a interruptores de seguridad producen parada si son abiertos durante proceso productivo.			X	Ya que no existen dichos resguardos.
6. Se acciona orden de parada cuando la persona accede a zona de riesgo protegida mediante dispositivo de protección.			X	

UNE-EN 60204/1 “Seguridad en las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1 requisitos generales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Fácil accesibilidad a los dispositivos de emergencia.	X			
2. Concordancia de colores de seta de parado con apartado 10.7.4 de la norma.	X			Es de color rojo, aunque se encuentra muy sucia y le falta el fondo amarillo.

UNE-EN 418 “Seguridad en las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios de diseño”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Funciona según principio de acción mecánica positiva.	X			
2. Genera peligros suplementarios su utilización.		X		
3. Conocimiento por parte del operario de los efectos de la función de parada de emergencia.	X			
4. En alambre y cables utilizados como accionamientos hay:			X	No hay
• Flecha suficiente.			X	
• Separación libre suficiente.			X	
• Fuerza necesaria para accionar el mando.			X	
• Visibilidad suficiente (cable de color rojo).			X	

4. CAIDA DE OBJETOS Y PROYECCIONES

UNE-EN 953 “Seguridad en las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles”.



ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
<ul style="list-style-type: none"> 1. Se producen proyecciones durante el proceso de trabajo. 	X			
<ul style="list-style-type: none"> 2. Hay resguardos en zona de operaciones para evitar proyecciones de fragmentos de herramientas, trozos de piezas o líquidos o sustancias peligrosas. 		X		
<ul style="list-style-type: none"> 3. Pueden producir caída de objetos piezas. 	X			

5. DISPOSITIVOS DE CAPTACIÓN

UNE-EN 626/1 "Seguridad en las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por máquinas".

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay riesgo de inhalación de sustancias peligrosas. .			X	
2. Hay riesgo por contacto de sustancias peligrosas.			X	
3. Hay riesgo por ojo y mucosas de sustancias peligrosas.			X	
4. Hay riesgo por penetración por piel de sustancias peligrosas.			X	

5. Hay emisiones provenientes y transportadas por aire de operaciones realizadas en el proceso productivo de la máquina.			X	
6. Hay mecanismos de ventilación y extracción suficientes.			X	No se necesitan mecanismos especiales para esta máquina.

6. MEDIDAS DE ACCESO Y PERMANENCIA

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay riesgo por exposición del trabajador a procesos de mecanización y/o automatización de procesos y operaciones de carga / descarga.	X			A otros operarios
2. Los puntos de reglaje, manutención o fabricación están localizados fuera de zonas peligrosas.		X		

7. RIESGO POR ESTALLIDO O ROTURA DE HERRAMIENTAS

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

UNE-EN 953 “Seguridad en las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos o móviles”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay peligro de estallido o rotura de herramientas.	X			
2. Hay protecciones que evitarán proyecciones derivadas de posibles estallidos o roturas.		X		

8. RIESGO DE ACCIDENTE POR CONTACTO MECÁNICO

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

UNE-EN 953 “Seguridad en las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos o móviles”.



ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Las zonas móviles peligrosas (árboles de transmisión, cadenas, troqueles, etc...) están protegidas mediante resguardos.		X		Tanto el carro como la fresa que hace el punto están sin proteger.
2. Los resguardos que posee la máquina son:				No hay resguardos.
• Resguardo fijo.		X		
• Resguardo con interruptor de seguridad		X		
• Resguardo con interruptor de seguridad con bloqueo.		X		
• Resguardo regulable.		X		
• Resguardo cierre automático.		X		
• Barrera o detector inmaterial.		X		
• Dispositivo sensible (alfombra).		X		
3. Los resguardos son de construcción robusta.			X	

4. Los resguardos no pueden ocasionar riesgos suplementarios.			X	
5. No pueden ser fácilmente anulados.			X	
6. Están dispuestos a distancia adecuada a zona peligrosa.			X	
7. Hay posibilidad de que el operador quede entre la zona peligrosa y la protección.			X	
8. Los resguardos móviles automatizados no pueden producir atrapamientos (porque está asociado a un borde sensible.			X	
9. Existe sistema de protección cuando se inhiben los resguardos para realizar reglajes (mandos sensitivos, baja velocidad, mandos bimanuales, protocolos de trabajo, setas de emergencia cerca del operario).			X	

9. ILUMINACIÓN

UNE-EN 1837 "Seguridad de las máquinas. Alumbrado integral en máquinas".

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Dispone de iluminación suficiente para recibir detalles del trabajo en área visual durante el funcionamiento.		X		
2. Dispone de iluminación suficiente para percibir detalles del trabajo en área visual durante el mantenimiento.		X		
3. Existen periodos de deslumbramiento en el área de trabajo.		X		
4. Hay iluminación inadecuada por acumulación de suciedad.		X		
5. Hay componentes lumínicos inadecuados.		X		

10. PARTES DEL EQUIPO CON TEMPERATURAS ELEVADAS

UNE-EN 563 “Seguridad de las máquinas. Temperaturas de las superficies accesibles. Datos ergonómicos para establecer valores de las temperaturas límites de las superficies calientes”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. La temperatura de superficies < umbral de quemadura.	X			
2. Existen protecciones contra quemaduras.			X	
3. Posee revestimiento la superficie.			X	
4. Se tiene EPI's y equipos de protección.			X	
5. Existen señales de peligro y advertencia de superficies de altas temperaturas.			X	

11. DISPOSITIVOS DE ALARMA

UNE-EN 981 “Seguridad de máquinas. Sistemas de señales de peligro y de información auditivas y visuales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existen señales auditivas y/o visuales indicativas de peligro.		X		No existen señales de ningún tipo.
2. Existiendo señales auditivas y/o visuales, son reconocibles.			X	
3. Hay exceso de frecuencia en las audiciones de señales de peligro.			X	
4. Colores no conformes a tabla 1 de la UNE-EN 981.			X	

12. SEPARACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA



UNE-EN 60204/1 “Seguridad en las máquinas. Equipos eléctricos de las máquinas.
Parte I requisitos generales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Posee interruptor general de corte de energía.		X		
2. Si es pequeña la máquina al menos posee clavija de enchufe.	X			
3. En las máquinas en la que exista energía hidráulica y/o neumática se debe poseer sistema que evite riesgos debidos a inercias.			X	

13. SEÑALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNE-EN 61310/1 “Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra.
Parte I. Especificaciones para señales visuales audibles y móviles”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Los órganos de accionamiento están debidamente indicados y adecuados.		X		
2. Existen señales visuales suficientes para dar información adecuada de seguridad.		X		No existen señales
3. Las señales visuales están dentro del campo de visión del operario.		X		No existen señales visuales
4. Posee señal acústica.		X		
5. La señal acústica tiene volumen suficiente para ser audible.			X	No hay señal acústica
6. La señal acústica produce confusiones con otros ruidos o sonidos ambientales			X	No hay señal acústica
7. Faltan señales de prohibición.	X			
8. Faltan señales de advertencia.	X			
9. Faltan señales de colocación de EPI's.	X			

UNE-EN 292/2 “Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existe un Manual de instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales u ocasionales en la máquina:		X		
• Existen indicaciones de puesta en servicio de la máquina.		X		
• Existen indicaciones relativas a características de la propia máquina		X		
• Existen indicaciones para el mantenimiento.		X		
• Existen indicaciones para puesta fuera de servicio.		X		
• Existe información para situaciones de emergencia.		X		

UNE-EN 842 “Seguridad de máquinas. Sistemas visuales de peligro. Requisitos generales de diseño y ensayos”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. El color de la señal es correcto.			X	No hay señal visual
2. La posición relativa es correcta (cuando hay dos señales luminosas).			X	No hay señal luminosa
3. Las señales luminosas no producen deslumbramiento.			X	
4. La distancia y duración son correctos.			X	

14. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS AGRESIVAS

UNE-EN 626/1 “Seguridad de máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. El equipo de trabajo está preparado para trabajar en dichos ambientes.			X	

15. RIESGO DE EXPOSICIÓN

UNE-EN 1127/1 “Seguridad de máquinas. Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra explosión. Parte I: Conceptos básicos y metodología”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay exceso de concentración de líquidos inflamables dentro del dispositivo.		X		
2. Se han aplicado políticas de inertización de gases.			X	
3. Se producen chispas de origen mecánico que pueden provocar ignición.		X		
4. La instalación posee detectores de gases peligrosos.			X	

16. RIESGOS ELECTRICOS

UNE-EN 60206/1 “Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte I requisitos generales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existen protecciones para evitar contactos directos en cuadros.		X		
2. Se utiliza tensión de 24V en cuadro.			X	
3. Existe documentación de todos los esquemas.			X	
4. Todos los puntos están numerados y etiquetados.			X	
5. Existe protección contra fallos de aislamiento (conexión a tierra).			X	
6. Los distintos circuitos están separados (tensiones diferentes).				

17. RUIDOS, VIBRACIONES Y RADIACIONES

UNE-EN-ISO 11200 “Seguridad en las máquinas. Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Guía de utilización de las normas básicas para la determinación de los niveles de presión acústica de emisión en el puesto”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existe en el entorno elevados niveles de presión acústica.		X		
2. El equipo de trabajo emite excesivos y elevados ruidos.		X		
3. Falta la señalización de EPI de protección auditiva.	X			

18. LIQUIDOS CORROSIVOS O A ALTA TEMPERATURA

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte I. Terminología básica. Metodología”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 1			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existe peligro de quemaduras o escaldaduras provocadas por contacto de líquidos corrosivos o a alta temperatura.		X		
2. Hay fuentes de calor en la máquina que puedan producir quemaduras.		X		
3. Se producen efectos nocivos provocados por el ambiente de trabajo.		X		

3.1.2. ANÁLISIS MÁQUINA 1. PUNTEADORA

DESCRIPCIÓN

Se trata de una máquina utilizada para realizar un punto en piezas que posteriormente van a ser mecanizadas por un torno. Este punto permite que la pieza pueda ser colocada correctamente en el torno evitando movimientos indeseados.

RIESGOS ESPECÍFICOS

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Proyecciones de partículas en zonas oculares.
- Atrapamientos por movimiento de carro o cierre de pinzas.
- Contacto fortuito en zona de giro de la fresa.
- Caídas de piezas.
- Posibilidad de contactos eléctricos.

CAUSAS

Las proyecciones de partículas en la zona ocular, se produce principalmente por:

- No existen pantallas protectoras para el operario en la zona de trabajo.

- La no utilización de gafas protectoras.

Las causas fundamentales por las que se pueden producir atrapamiento mediante el carro y la pinza son:

- No existe resguardo ni mando bimanual ni ninguna otra medida que impida el acceso del operario a la zona del carro y de la pinza cuando estos se encuentran en movimiento.
- Acceso imprevisto de tercer operario.
- Accionamiento imprevisto del equipo durante labores de colocación de la pieza o mantenimiento.

Los contactos fortuitos en la zona de giro durante el proceso de mecanizado por la fresa se puede deber a:

- No existencia de medidas que impidan el acceso del operario durante el funcionamiento de la fresa.
- Acceso imprevisto de tercer operario.
- Descuido del operario.

La caída de piezas puede ser muy grave ya que las piezas pueden tener un peso considerable, al tratarse de una maquina que admite gran cantidad de piezas de muy diversos tamaños y pesos. Las causas pueden ser varias:

- La no utilización de botas de seguridad
- Falta de formación en la utilización de medios de carga (ingrávidos, puentes grúa, grúas portátiles...). En caso de tratarse de piezas de gran tamaño.
- Inadecuados medios para la carga y descarga de piezas.

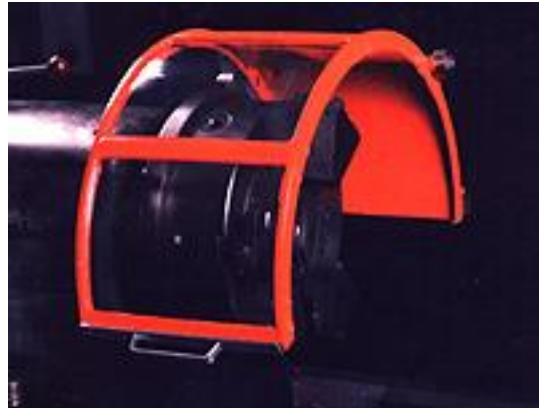
Los contactos eléctricos pueden ser debidos a que la maquina no dispone de cajón eléctrico cerrado con etiqueta de peligro, y los cables van por todo libremente sin ningún tipo de protección.

- Se deberá adecuar la maquina al RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

ACCIONES PREVENTIVAS

Sistemas de protección

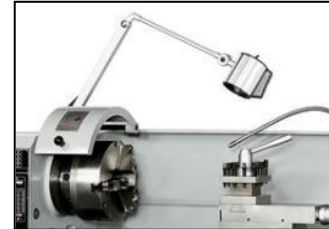
- Para evitar contacto fortuito en zona de giro que corresponde con la zona de mecanizado durante el proceso productivo se deberá colocar una protección. Esta protección solo debe tapar la zona de la fresa que es la única parte que gira. Por lo tanto podríamos hablar de colocar un resguardo fijo, que el operario no debe tocar para nada, solamente tendrán acceso a el, personal de mantenimiento para hacer las reparaciones que sean necesarias. Cuando accedan a esta parte mantenimiento deberá tomar las medidas oportunas.
- Para que no se produzcan atrapamientos con el carro o con la pinza y al no poderse poner en esta zona resguardos debido a la variabilidad del tamaño de las piezas, estaría bien colocar un mando bimanual. El operario dejaría la pieza en el carro inmóvil y posteriormente debería darle al mando bimanual para que la pinza se cerrase y el carro se acercara a la fresa, una vez en la fresa ya podría soltar, lo mismo cuando la fresa terminara de hacerle el punto a la pieza y el carro volviera a su posición habitual.
- Para evitar las posibles proyecciones oculares a la hora de hacer el punto en la pieza, se debería colocar una pantalla transparente de policarbonato en la zona de trabajo del operario que impida que las partículas puedan llegar a él, o poner gafas.
- Para evitar el acceso a la punteadora de otras personas por la parte trasera (la opuesta a la que está trabajando el operario) se podrá delimitar la zona de trabajo por pantallas verticales, estas pantallas no podrán estar en la propia punteadora porque como ya hemos dicho antes, hay piezas de todos los tamaños así que hay que dejar sitio. Estas pantallas al evitar el acceso están consiguiendo evitar posibles atrapamientos y proyecciones. Dejar claro que no se pretende poner pantallas alrededor de toda la maquina solo en la parte trasera y solamente en la zona de movimiento.



- Como ya se ha dicho se deberá adecuar al 614/2001, comenzando por situar toda la instalación eléctrica en un armario con su correspondiente señal de riesgo eléctrico e intentar que los cables no queden a la vista, si no es posible por lo menos que la protección no la tengan dañada por algún golpe.



- Debido a que el operario debe realizar muchas veces acciones de ajuste y medida que necesitan tener una iluminación localizada se debe disponer de un foco orientable. Deberá ser resistente a las proyecciones de virutas.



- Los mandos como bien se ha visto durante el check list están totalmente llenos de suciedad, por lo que no se distinguen los colores, habría que adaptar la seta de emergencia poniéndole fondo amarillo y el resto se podría quedar como están ya que así también son admitidos por el punto 10.2.1 de la norma UNE-EN 60204, eso sí, todos necesitan una identificación para que quede muy claro el funcionamiento de cada uno. También se deberían de encastrar para evitar accionamientos involuntarios.

Utilización de EPI

- En este equipo de trabajo será necesaria la utilización de botas de seguridad debido a que se trabaja con piezas metálicas y puede producirse caída de las mismas durante su manipulación. También será necesaria la utilización de gafas de protección debido a que se producen proyecciones de material mecanizado.



3.2. MAQUINA 2. ROSCADORA POR LAMINACIÓN

1. ORGANOS DE ACCIONAMIENTO

UNE-EN 60204/1 “Seguridad en las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas.
Parte 1 requisitos generales.”



ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Órganos de accionamiento.	X			Muy sucios. Están sin identificar.
2. Están situados por encima de 0.6 m de los niveles de servicio.		X		
3. Hay posibilidad de ser dañados por actividades a desarrollar en entorno de máquina.	X			Como se puede observar en la foto en la zona hay muchos raspazos.
4. Hay situación peligrosa del operario cuando desempeña la labor de accionamiento.		X		
5. Hay posibilidad de accionarlos de forma intempestiva.	X			
6. Están indicados con señalización adecuada y claramente indicados.		X		
7. Son accesibles durante el funcionamiento normal de la máquina.		X		Están muy abajo
8. Los colores son los normalizados según el apartado 10.2.1 de la norma UNE-EN 60204.		X		Arranque: verde permitido, aunque es preferible el blanco. Parada: rojo permitido, aunque es preferible el negro.

UNE-EN 574 “Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Están lo suficientemente separados para evitar ser pulsadas por una única mano.	X			
2. Los pulsadores están protegidos y encastrados.		X		
3. Hay simultaneidad de pulsación (<0.5 seg).			X	
4. Continuidad de pulsación. Si se suelta uno o los dos pulsadores se detiene la maniobra.		X		
5. Posibilidad de un único ciclo por pulsación.			X	

2. PUESTA EN MARCHA

UNE-EN 1073 “Seguridad de máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. La maquina tiene dispositivo destinado a permitir consignación (enclavamiento)		X		
2. En caso de no tener dispositivo de consignación, hay señalizaciones para impedir puesta en marcha intempestiva.		X		
3. Hay posibilidad de puesta en marcha inesperada, accionando otras máquinas o componentes deseados.		X		
4. Hay posibilidad de inicio de un movimiento en dirección contraria a la deseada.		X		

3. PARADA DE EMERGENCIA.



UNE-EN 1037 “Seguridad en las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Priorizan las órdenes de parada a las de puesta en marcha.	X			
2. Dispone de parada de emergencia con retención mecánica o accionado por llave.		X		No hay parada de emergencia. Aunque hay otro dispositivo que tiene las mismas funciones.
3. Aunque se rearme la emergencia no reactiva automáticamente el proceso productivo y hace falta reactivarlo manualmente.	X			El mismo sistema pero sin seta
4. La máquina se mantiene parada mientras esta activa la parada de emergencia.	X			
5. Los resguardos móviles asociados a interruptores de seguridad producen parada si son abiertos durante proceso productivo.			X	Ya que no existen dichos resguardos.
6. Se acciona orden de parada cuando la persona accede a zona de riesgo protegida mediante dispositivo de protección.			X	No existen tales dispositivos de protección.

UNE-EN 60204/1 “Seguridad en las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1 requisitos generales”.

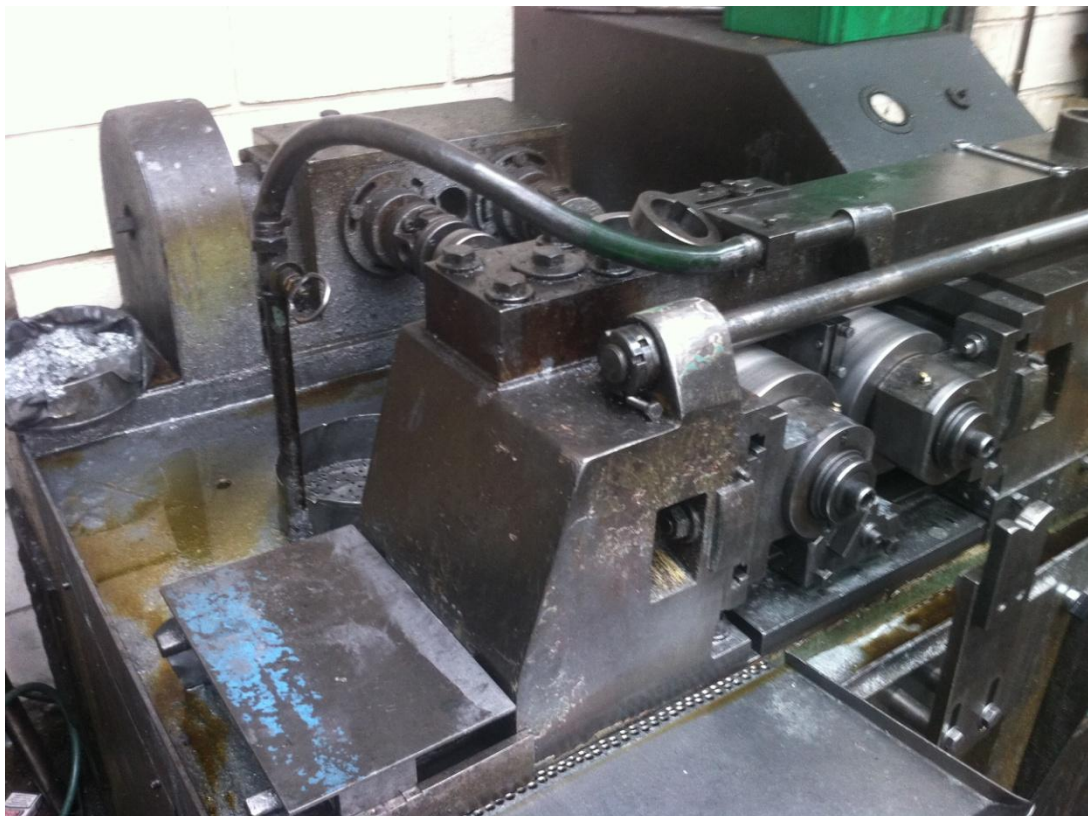
ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Fácil accesibilidad a los dispositivos de emergencia.		X		
2. Concordancia de colores de seta de parado con apartado 10.7.4 de la norma.		X		

UNE-EN 418 “Seguridad en las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios de diseño”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Funciona según principio de acción mecánica positiva.	X			
2. Genera peligros suplementarios su utilización.		X		

3. Conocimiento por parte del operario de los efectos de la función de parada de emergencia.	X			
4. En alambre y cables utilizados como accionamientos hay:			X	No hay cables ni alambres usados como parada de emergencia.
• Flecha suficiente.			X	
• Separación libre suficiente.			X	
• Fuerza necesaria para accionar el mando.			X	
• Visibilidad suficiente (cable de color rojo).			X	

4. CAIDA DE OBJETOS Y PROYECCIONES



UNE-EN 953 “Seguridad en las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
<ul style="list-style-type: none"> 1. Se producen proyecciones durante el proceso de trabajo. 	X			
<ul style="list-style-type: none"> 2. Hay resguardos en zona de operaciones para evitar proyecciones de fragmentos de herramientas, trozos de piezas o líquidos o sustancias peligrosas. 		X		
<ul style="list-style-type: none"> 3. Pueden producir caída de objetos piezas. 	X			

5. DISPOSITIVOS DE CAPTACIÓN

UNE-EN 626/1 “Seguridad en las máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por máquinas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay riesgo de inhalación de sustancias peligrosas.			X	
2. Hay riesgo por contacto de sustancias peligrosas.			X	
3. Hay riesgo por ojo y mucosas de sustancias peligrosas.			X	
4. Hay riesgo por penetración por piel de sustancias peligrosas.	X			Aceite de corte
5. Hay emisiones provenientes y transportadas por aire de operaciones realizadas en el proceso productivo de la máquina.		X		
6. Hay mecanismos de ventilación y extracción suficientes.			X	Los propios de la empresa, no se necesitan mecanismos especiales para esta máquina.

6. MEDIDAS DE ACCESO Y PERMANENCIA

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay riesgo por exposición del trabajador a procesos de mecanización y/o automatización de	X			

procesos y operaciones de carga / descarga.				
2. Los puntos de reglaje, manutención o fabricación están localizados fuera de zonas peligrosas.		X		

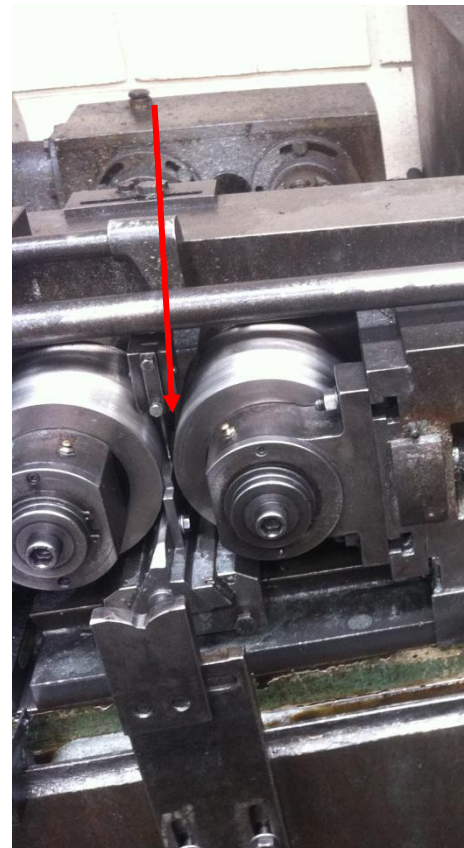
7. RIESGO POR ESTALLIDO O ROTURA DE HERRAMIENTAS

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

UNE-EN 953 “Seguridad en las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos o móviles”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay peligro de estallido o rotura de herramientas.	X			
2. Hay protecciones que evitarán proyecciones derivadas de posibles estallidos o roturas.		X		

8. RIESGO DE ACCIDENTE POR CONTACTO MECÁNICO



UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

UNE-EN 953 “Seguridad en las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos o móviles”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Las zonas móviles peligrosas (árboles de transmisión, cadenas, troqueles, etc...) están protegidas mediante resguardos.		X		Tanto los dos rodillos delanteros encargados de realizar la rosca como, las barras traseras fuera de la zona de trabajo están sin proteger.
2. Los resguardos que posee la máquina son:				No hay resguardos.
• Resguardo fijo.			X	
• Resguardo con interruptor de seguridad			X	
• Resguardo con interruptor de seguridad con bloqueo.			X	
• Resguardo regulable.			X	
• Resguardo cierre automático.			X	
• Barrera o detector inmaterial.			X	
• Dispositivo sensible (alfombra).			X	
3. Los resguardos son de construcción robusta.			X	
4. Los resguardos no pueden ocasionar riesgos suplementarios.			X	
5. Pueden ser fácilmente anulados.			X	
6. Están dispuestos a distancia adecuada a zona peligrosa.			X	
7. Hay posibilidad de que el operador quede entre la zona peligrosa y la protección.			X	
8. Los resguardos móviles automatizados no pueden producir atrapamientos (porque está asociado a un borde sensible).			X	
9. Existe sistema de protección cuando se inhiben los resguardos para realizar reglajes (mandos sensitivos, baja velocidad, mandos bimanuales, protocolos de trabajo, setas de emergencia cerca del operario).			X	

9. ILUMINACIÓN

UNE-EN 1837 “Seguridad de las máquinas. Alumbrado integral en máquinas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Dispone de iluminación suficiente para recibir detalles del trabajo en área visual durante el funcionamiento.		X		Debería tener iluminación en la zona de los rodillos donde se crea la rosca.
2. Dispone de iluminación suficiente para percibir detalles del trabajo en área visual durante el mantenimiento.	X			
3. Existen periodos de deslumbramiento en el área de trabajo.		X		
4. Hay iluminación inadecuada por acumulación de suciedad.		X		
5. Hay componentes lumínicos inadecuados.		X		

10. PARTES DEL EQUIPO CON TEMPERATURAS ELEVADAS

UNE-EN 563 “Seguridad de las máquinas. Temperaturas de las superficies accesibles. Datos ergonómicos para establecer valores de las temperaturas límites de las superficies calientes”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. La temperatura de superficies < umbral de quemadura.		X		
2. Existen protecciones contra quemaduras.			X	
3. Posee revestimiento la superficie.			X	
4. Se tiene EPI's y equipos de protección.			X	
5. Existen señales de peligro y advertencia de superficies de altas temperaturas.			X	

11. DISPOSITIVOS DE ALARMA

UNE-EN 981 “Seguridad de máquinas. Sistemas de señales de peligro y de información auditivas y visuales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existen señales auditivas y/o visuales indicativas de peligro.		X		No existen señales de ningún tipo.
2. Existiendo señales auditivas y/o visuales, son reconocibles.			X	
3. Hay exceso de frecuencia en las audiciones de señales de peligro.			X	
4. Colores no conformes a tabla 1 de la UNE-EN 981.			X	

12. SEPARACIÓN DE FUENTES DE ENERGIA

UNE-EN 60204/1 “Seguridad en las máquinas. Equipos eléctricos de las máquinas. Parte I requisitos generales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Posee interruptor general de corte de energía.	X			
2. Si es pequeña la máquina al menos posee clavija de enchufe.	X			
3. En las máquinas en la que exista energía hidráulica y/o neumática se debe poseer sistema que evite riesgos debidos a inercias.		X		No existe ese tipo de sistema que evita riesgos de inercia.

13. SEÑALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNE-EN 61310/1 “Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra.
Parte I. Especificaciones para señales visuales audibles y móviles”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Los órganos de accionamiento están debidamente indicados y adecuados.		X		
2. Existen señales visuales suficientes para dar información adecuada de seguridad.		X		No existen señales
3. Las señales visuales están dentro del campo de visión del operario.		X		No existen señales visuales
4. Posee señal acústica.		X		
5. La señal acústica tiene volumen suficiente para ser audible.		X		
6. La señal acústica produce confusiones con otros ruidos o sonidos ambientales			X	No hay señal acústica
7. Faltan señales de prohibición.	X			
8. Faltan señales de advertencia.	X			
9. Faltan señales de colocación de EPI's.	X			

UNE-EN 292/2 “Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte II: Principios y especificaciones técnicas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existe un Manual de instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales u ocasionales en la máquina:		X		
• Existen indicaciones de puesta en servicio de la máquina.		X		
• Existen indicaciones relativas a características de la propia máquina		X		
• Existen indicaciones para el mantenimiento.		X		
• Existen indicaciones para puesta fuera de servicio.		X		

• Existe información para situaciones de emergencia.		X		
--	--	---	--	--

UNE-EN 842 “Seguridad de máquinas. Sistemas visuales de peligro. Requisitos generales de diseño y ensayos”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. El color de la señal es correcto.			X	No hay señal visual
2. La posición relativa es correcta (cuando hay dos señales luminosas).			X	
3. Las señales luminosas no producen deslumbramiento.			X	No hay señal luminosa.
4. La distancia y duración son correctos.			X	

14. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS AGRESIVAS

UNE-EN 626/1 “Seguridad de máquinas. Reducción de riesgos para la salud debido a sustancias peligrosas emitidas por las máquinas”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. El equipo de trabajo está preparado para trabajar en dichos ambientes.			X	

15. RIESGO DE EXPOSICIÓN

UNE-EN 1127/1 “Seguridad de máquinas. Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra explosión. Parte I: Conceptos básicos y metodología”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Hay exceso de concentración de líquidos inflamables dentro del dispositivo.			X	
2. Se han aplicado políticas de inertización de gases.			X	
3. Se producen chispas de origen mecánico que pueden provocar ignición.		X		
4. La instalación posee detectores de gases peligrosos.			X	

16. RIESGOS ELECTRICOS

UNE-EN 60206/1 “Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte I requisitos generales”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existen protecciones para evitar contactos directos en cuadros.		X		
2. Se utiliza tensión de 24V en cuadro.			X	
3. Existe documentación de todos los esquemas.			X	
4. Todos los puntos están numerados y etiquetados.			X	
5. Existe protección contra fallos de aislamiento (conexión a tierra).			X	
6. Los distintos circuitos están separados (tensiones diferentes).			X	

17. RUIDOS, VIBRACIONES Y RADIACIONES

UNE-EN-ISO 11200 “Seguridad en las máquinas. Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Guía de utilización de las normas básicas para la determinación de los niveles de presión acústica de emisión en el puesto”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existe en el entorno elevados niveles de presión acústica.		X		
2. El equipo de trabajo emite excesivos y elevados ruidos.		X		
3. Falta la señalización de EPI de protección auditiva.	X			Aunque el equipo no genere mucho ruido sí que hay en el ambiente por el resto del taller.

18. LIQUIDOS CORROSIVOS O A ALTA TEMPERATURA

UNE-EN 292/2 “Seguridad en las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte I. Terminología básica. Metodología”.

ASPECTOS EVALUADOS	MAQUINA 2			
	SI	NO	NP	NOTAS
1. Existe peligro de quemaduras o escaldaduras provocadas por contacto de líquidos corrosivos o a alta temperatura.			X	
2. Hay fuentes de calor en la máquina que puedan producir quemaduras.			X	

3. Se producen efectos nocivos provocados por el ambiente de trabajo.			X	
---	--	--	---	--

3.2.1. ANÁLISIS MÁQUINA 2. ROSCADORA

DESCRIPCIÓN

Se trata de una máquina, cuya función es la realización de roscas en las piezas. La rosca se crea por la presión que dos rodillos ejercen sobre la pieza a la cual se le quiere hacer la rosca, estos rodillos poseen en su periferia el dibujo que hace que la rosca se cree.

RIESGOS ESPECÍFICOS

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Proyecciones de partículas en zonas oculares.
- Atrapamientos por movimiento de rodillos.
- Contacto fortuito en zona de giro de los rodillos tanto en la parte delantera como en la parte trasera.
- Caídas de piezas.
- Posibilidad de contactos eléctricos.

CAUSAS

Las proyecciones de partículas en la zona ocular, se produce principalmente por:

- No existen pantallas protectoras para el operario en la zona de trabajo.
- La no utilización de gafas protectoras.

Las causas fundamentales por las que se pueden producir atrapamiento en los rodillos es por:

- No existe resguardo ni ninguna otra medida que impida el acceso del operario a la zona de los rodillos cuando estos se acercan al ajustarse a la pieza.
- Acceso imprevisto de tercer operario.

Los contactos fortuitos en la zona de giro de la pieza durante el proceso de mecanizado en la zona de los rodillos tanto adelante como detrás se puede deber a:

- No existencia de medidas que impidan el acceso del operario durante el funcionamiento de los rodillos.
- Acceso imprevisto de tercer operario.

- Descuido del operario.
- Si cae algo a la zona trasera de los rodillos y el operario va a cogerlo se puede enganchar.

La caída de piezas puede ser grave ya que las piezas pueden tener un peso considerable, en este caso se trata de una maquina que admite gran cantidad de piezas de muy diversos tamaños y pesos. Las causas pueden ser varias:

- La no utilización de botas de seguridad
- Inadecuados medios para la carga y descarga de piezas.

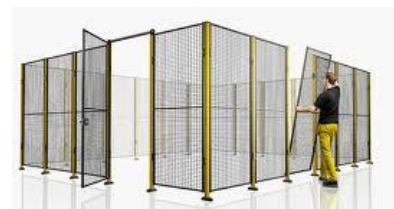
Los contactos eléctricos pueden ser debidos a que la maquina no dispone de cajón eléctrico cerrado con etiqueta de peligro, y los cables van por todo libremente sin ningún tipo de protección.

- Se deberá adecuar la maquina al “RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”.

ACCIONES PREVENTIVAS

Sistemas de protección

- Para evitar contacto fortuito en zona de giro que corresponde con la zona de rodillos tanto en la parte delantera como en la trasera se deberá colocar una protección. Esta protección será fija en la parte trasera ya que no se trata de una zona de trabajo sino que ahí solo puede llegar a acceder el operario si se le cae algo, o si pasa una tercera persona por detrás y sin querer se acerca. Para la parte delantera también se usara un resguardo el cual no se deberá de poder quitar mientras la maquina este funcionando y sin que este el resguardo tampoco se podrá usar. Se trata de un resguardo que debe permitir ver o que están haciendo los rodillos por lo que será de rejilla o transparente, para hacernos una idea: se tratara de un resguardo en forma de “Π” por lo que permitirá meter la pieza por el arco impidiendo aproximar la mano a los rodillos, este resguardo se sujetara a la barra horizontal que hay por encima de los rodillos.
- Para que no se produzcan atrapamientos al cerrarse los rodillos podemos usar la misma solución de resguardo vista en el punto anterior en forma de “Π”.
- Para evitar las posibles proyecciones oculares a la hora de hacer la rosca, la única solución posible será la de llevar gafas de protección, ya que no es posible poner ninguna pantalla protectora.
- Para evitar el acceso a la roscadora de otras personas por la parte trasera (la opuesta a la que



está trabajando el operario) se podrá delimitar la zona de trabajo por pantallas verticales, no es necesario que estas pantallas vallan desde el suelo ya que se pueden colocar en la propia maquina en la zona de atrás, ya que no entorpecen para nada el trabajo puesto que la pieza que se está roscando nunca está en esta zona. Estas pantallas al evitar el acceso están consiguiendo evitar posibles atrapamientos y proyecciones.

- Como ya se ha dicho se deberá adecuar al 614/2001, comenzando por situar toda la instalación eléctrica en un armario con su correspondiente señal de riesgo eléctrico.



- Debido a que el operario debe realizar muchas veces acciones de ajuste y medida, que necesitan tener una iluminación localizada se debe de disponer de un foco orientable. Deberá ser resistente a las proyecciones de virutas y estanco a líquidos.



- Los mandos como bien se ha visto durante el check list están totalmente llenos de suciedad, no hay seta de emergencia aunque hay un mando que hace la misma función por lo que se tiene que identificar como seta. El resto de los mandos se podrían quedar como están ya que así también son admitidos por el punto 10.2.1 de la norma UNE-EN 60204, eso si todos necesitan una identificación para que quede muy claro el funcionamiento de cada uno. También se deberían de encastrar para evitar accionamientos involuntarios, y se deberían elevar para que estuvieran más accesibles al trabajador y no tan abajo como se encuentran ahora.

Utilización de EPI

- En este equipo de trabajo será necesaria la utilización de botas de seguridad debido a que se trabaja con piezas metálicas y puede producirse caída de las mismas durante su manipulación. También será necesaria la utilización de gafas de protección debido a que se producen proyecciones de material mecanizado y líquido (aceite). Este aceite se usa para que la pieza no se caliente mucho al hacer la rosca, por lo que también se usaran guantes.



4. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ERGONOMÍA:

4.1. CONCEPTO Y DEFINICIÓN

Según el I Congreso Internacional de Ergonomía, celebrado en Estrasburgo en 1970 «el objeto de la ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, con una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos del trabajo».

La ergonomía es «una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona-máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva». Definición obtenida de la página ergonautas.com.

Tras esta concisa aunque clara explicación de que es la ergonomía cabe destacar que para hacer un estudio de cualquier puesto se puede llevar a cabo por dos caminos:

- Métodos de tecnología muy avanzada, los cuales son muy caros de realizar, estos métodos usan electrodos que se pegan por el cuerpo del trabajador y graban todos los movimientos de este. Posteriormente se analizan todos los datos y se dan unas conclusiones muy concisas sin ningún tipo de error.
- Métodos de observación, nos hacen hacernos una idea de donde está el problema, no son exactos como los anteriores. Para aplicar estos métodos lo que se hace es dividir el tipo de trabajo según afecte al trabajador de una forma u otra, los grupos son:
 - Manejo manual de cargas
 - Posturas forzadas
 - Movimientos repetitivos

Dependiendo cuál de estos grupos se repitan más o menos en el trabajo del operario, se hará la evaluación del riesgo desde el punto de vista de la ergonomía con unos o con otros métodos, unos más específicos que otros para cada uno de los grupos. Con posterioridad se expondrán cuales de los métodos diseñados son mas correctos para cada uno de los grupos de riesgo. Se podrá observar que el manejo manual de cargas suele estar incluido tanto en los métodos de posturas forzadas como en el de movimientos repetitivos. Las definiciones que se van a ver con posterioridad de los 3 grupos están sacadas de volúmenes concretos de “Protocolo de vigilancia sanitaria específica”

4.2. MANEJO MANUAL DE CARGAS

La manipulación manual de cargas ocasiona frecuentes y variadas enfermedades y accidentes de origen laboral. Aproximadamente el 21% de los accidentes están producidos por sobreesfuerzos; y entre el 60-90% de los adultos han sufrido o sufrirán algún dolor de espalda a lo largo de su vida, pudiendo calcularse que un alto porcentaje de éstos pueda ser de origen laboral. No puede olvidarse el alto absentismo que produce y las elevadas pérdidas económicas que ocasionan los trastornos osteomusculares producidos por la manipulación manual de cargas.

Los métodos más usados para la manipulación manual de cargas son:

- Guía técnica INSHT
- Método NIOSH

4.3. POSTURAS FORZADAS

Posiciones de trabajo que suponga que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura.

Existen numerosas actividades en las que el trabajador debe asumir una variedad de posturas inadecuadas que pueden provocarle un estrés biomecánico significativo en diferentes articulaciones y en sus tejidos blandos adyacentes.

Las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a tronco, brazos y piernas.

Los métodos más usados para las posturas forzadas son:

- Método OWAS
- Método REBA

4.4. MOVIMIENTOS REPETIDOS

Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

Los investigadores dan definiciones diversas sobre el concepto de repetitividad.

Una de las más aceptadas es la de Silverstein, que indica que el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos (Silverstein et al, 1986).

El trabajo repetido de miembro superior se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento.

Este protocolo trata de vigilar el riesgo de lesión musculoesquelética como consecuencia de tareas repetidas, en la zona de cuello-hombro y en la zona de la mano-muñeca fundamentalmente.

Los métodos más usados para los movimientos repetitivos son:

- Método RULA
- Método OCRA
- Método ERGO-IBV

5. ANALISIS, RESULTADO Y POSIBLES SOLUCIONES DE LOS PUESTOS.

Posteriormente se van a analizar dos puestos de trabajo desde el punto de vista de la ergonomía. Con este análisis lo que se quiere saber es el nivel de riesgo que tiene el operario en las diferentes posiciones necesarias para llevar a cabo su trabajo. Hay que dejar muy claro que para llevar a cabo este análisis se va a utilizar un método aproximado, que significa esto, que los resultados también lo serán, por lo que estos resultados lo que hacen es servirnos de orientación a la hora de proponer medidas para el puesto.

Para realizar este análisis aproximado lo que se ha hecho es grabar al operario trabajando en su puesto de trabajo, esta grabación dura lo suficiente como para captar todas las diferentes posturas que son realizadas por el operario durante su jornada laboral en el puesto. Una vez realizado el video se descompone en fotografías, y se seleccionan aquellas, que bajo nuestro punto de vista suponen o pueden llegar a suponer un mayor riesgo para el trabajador, desde el punto de vista de la ergonomía.

Una vez que ya se poseen estas fotografías se decide con que método se van a analizarlas, para los dos puestos se ha optado por usar los métodos que pone a nuestra disposición la pagina web de ASEPEYO. En esta página te dan tres opciones las cuales son: Evaluación ergonómica de la carga física de trabajo, evaluación ergonómica de trabajos con movimientos repetitivos, evaluación ergonómica de la carga postural. Por las características de los dos puestos analizados se va a utilizar la “evaluación ergonómica de la carga postural” se escoge este tipo de método por no tratarse de trabajos repetitivos y porque en el propio método elegido también hay una valoración de la carga. ASEPEYO para analizar la carga postural usa el método OWAS.

El método OWAS analiza cada fase (foto) desde 4 posturas: espalda, brazos, piernas y carga, a cada una de esas posturas se le da un código y con todos ellos da un riesgo de la fase. Pero también si se quiere ser más concreto da un riesgo de cada una de las posturas analizados para saber que parte del cuerpo es la más afectada en cada una de las fases y así saber que se debe hacer para solucionar e intentar bajar el riesgo de la fase. En este método se identifican 4 niveles de acción diferentes.

Niveles de riesgo

1	No es necesario adoptar medidas correctoras.
2	Requiere medidas correctoras en un futuro.
3	Adoptar medidas correctoras tan pronto como sea posible.
4	Tomar medidas correctoras con carácter inmediato.

Valores de posturas: Los números en gris son los códigos de posturas que luego se introducen en la valoración de la fase.

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase: Una vez introducidos los códigos de postura de las tablas anteriores el programa te da el riesgo de la fase (foto analizada) cuadradito en gris.

FASE:							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			

5.1. PUESTO 1: PLACA DE PRESIÓN 467650

Este puesto se ha dividido en 10 fotografías las más significativas de la tarea realizada. Este puesto consiste en mediante el torneado dejar las placas de presión en su correcta medida, para posteriormente llevarlas a la zona de montaje. Posteriormente se van a ir analizando cada una de las fotografías:

5.1.1. ANALISIS DEL PUESTO (OWAS)

FOTO 1: MEDIR PLACA

Se mide la placa para saber cuánto hay que quitarle en el torno.



Valores de posturas

ESPALDA			
n°	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		100%
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
n°	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: MEDIR PLACA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	2	1	2	1	1	100	2

FOTO 2: LLEVAR PLACA

Lleva la placa hacia el torno



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: LLEVAR PLACA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
2	1	1	2	1	1	100	1

FOTO 3: PONER PLACA EN TORNO

El operario coloca la placa dentro del torno.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		

4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: PONER PLACA EN TORNO							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
3	4	1	5	1	1	100	4

FOTO 4: COGER HERRAMIENTA

El operario coge una herramienta de la mesa cajonera que está en un lado del torno.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: COGER HERRAMIENTA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
4	4	1	3	1	1	100	3

FOTO 5: PONER MADERO

Se coloca un madero en el interior del torno para que la pieza no se mueva haciendo de tope e impidiendo así que se mueva al ser torneada.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado		

	sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: PONER MADERO							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
5	3	1	2	1	1	100	1

FOTO 6: DAR CON EL MARTILLO

El operario golpea con el martillo en el interior del torno para ajustar todo y que nada se mueva.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: DAR CON EL MARTILLO							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
6	4	1	5	1	1	100	4

FOTO 7: DESBARBAR LA PLACA

El operario lima los bordes cortantes de la pieza, para impedir cortes en su manipulación.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas		

	piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: DESBARVAR LA PLACA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
7	2	1	2	1	1	100	2

FOTO 8: MARCAR LA PLACA

El operario marca golpeando con un martillo la placa.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: MARCAR LA PLACA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
8	4	1	2	1	1	100	2

FOTO 9: COGER LA PLACA

Finalmente el operario vuelve a coger la placa después de haberla marcado.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		

3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: COGER LA PLACA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
9	3	1	7	1	1	100	1

FOTO 10: GUARDAR LA PLACA

Dejar la placa en el cesto para llevarla a la zona de montaje.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: GUARDAR LA PLACA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
9	2	1	2	1	1	100	2

5.1.2. POSIBLES SOLUCIONES

Como se puede ver en los resultados obtenidos tenemos:

- **Riesgo de nivel 4**, en foto 3 (poner placa en torno) y en foto 6 (dar con el martillo)
- **Riesgo de nivel 2**, en foto 1 (medir placa), en foto 4 (Coger herramienta), en foto 7 (desbarbar la placa), en foto 8 (marcar la placa) y en foto 10 (guardar la placa)
- **Riesgo de nivel 1**, en foto 2 (llevar placa), en foto 5 (poner madero) y en foto 9 (coger la placa)

Por lo tanto con estos resultados llegamos a la conclusión que lo primero que hay que solucionar son las fases (fotos) 3 y 6, al tratarse de las dos fases que tienen riesgo 4, como hemos visto en la primera tabla este riesgo significa: tomar medidas correctoras con carácter inmediato.

- Comenzamos analizando la foto 3 PONER PLACA EN TORNO:

Como ya hemos visto el riesgo de fase es 4, por lo tanto vamos a ver los riesgos que nos sale en cada una de las posturas para ver dónde está el problema y por lo tanto saber dónde poner remedio.

Se puede ver que el problema está en la espalda ya que esta inclinada y girada, y en las piernas ya que se encuentra de pie y con una rodilla flexionada.

Para solucionar estos dos problemas estaría bien hacer más accesible la zona en la que el operario debe colocar la placa, todo esto se solucionaría si la puerta de acceso al torno fuera más grande, permitiendo acceder a la zona de colocación de la placa de forma frontal así nos evitaríamos el giro de espalda y la flexión de piernas.

Para solucionar la inclinación de espalda debería de elevar el torno lo suficiente para que el operario no debiera inclinarse, y así solucionaríamos del todo el problema.

- Analizamos la foto 6 DAR CON EL MARTILLO:

En esta otra fotografía el problema también está en que la espalda esta inclinada y girada y que esta con una rodilla flexionada, la solución es la misma que en la anterior, ya que el problema sigue siendo el mismo, la falta de acceso a la zona donde se encuentra la placa dentro del torno.

Ahora vamos a analizar las fotografías que se encuentran con un riesgo 2 esto significa que requieren medidas correctoras en un futuro, por lo que no corre prisa ni realmente suponen un gran riesgo al trabajador. Aun así vamos a ver qué soluciones se podrían dar en general.

- En las fotografías 1, 7, 8 y 10, nos encontramos con el mismo problema que no es otro que la inclinación de la espalda, esto es debido a que la zona de trabajo se encuentra demasiado baja. Por lo tanto para solucionar las fotos 1 (Medir placa), 7 (Desbarbar la placa y 8 (Marcar la placa), lo que se debe de hacer es subir en altura tanto la mesa de trabajo donde se realiza la medición como la mesa de trabajo donde se desbarba y se marca, con esto ya estaría solucionado, también se puede ver que el operario a la hora de marcar tiene la espalda girada al darle con el martillo, hoy en día hay unas maquinas que marcan solas, por lo tanto se debería de comprar una de estas máquinas para eliminar el marcar con martillo.
- Sin embargo en la fotografía 4 (Coger herramienta), el mayor problema es el giro que realiza la espalda, se puede solucionar mediante un ingravido que deje la herramienta a mano impidiendo el giro del trabajador o hasta que este no se instale se deberá de formar al trabajador en que para darse un cuarto de vuelta lo que debe hacer es girar los pies junto con el cuerpo, no solo el cuerpo como está haciendo ahora.



En las demás fotografías al tener riesgo 1, no es necesario adoptar medidas correctoras.

5.2. PUESTO 2: COLOCACIÓN DE PLACAS EN PALETS

Este puesto se ha dividido en 10 fotografías las más significativas de la tarea realizada. Este puesto consiste en colocar placas en palets para poder transportárselas al comprador. Posteriormente se van a ir analizando cada una de las fotografías:

5.2.1. ANALISIS DEL PUESTO (OWAS)

FOTO 1: UNIR LA PIEZA CON EL INGRAVIDO

En esta foto se ve como el trabajador une la pieza al ingravido para que quede sujeta.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: UNIR LA PIEZA CON EL INGRAVIDO							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	2	1	2	1	1	100	2

FOTO 2: LEVANTAR PIEZA

Aquí el operario levanta la pieza por medio del ingravido con una mano y con la otra sujeta la pieza para que no se balancee.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: LEVANTAR PIEZA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
2	1	3	7	1	1	100	1

FOTO 3: DEJAR PIEZA EN PALET

El operario va dejando una y otra pieza en una torreta de palets que va creando.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas		

	rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: DEJAR PIEZA EN PALET							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
3	4	1	5	1	1	100	4

FOTO 4: VOLVER A POR PIEZA

Después de dejar la pieza en el palet vuelve con el ingravido a por otra.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: VOLVER A POR PIEZA							
n°	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
4	4	1	7	1	1	100	2

FOTO 5: COGER PALET

El operario coge otro palet para colocarlo encima de las piezas ya colocadas en el anterior.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado		

	sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: COGER PALET							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
5	4	1	4	3	1	100	4

FOTO 6: LEVANTAR PALET

Al estar el palet muy abajo el operario debe levantarlo antes de poder llevarlo a su sitio.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: LEVANTAR PALET							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
6	2	1	4	3	1	100	3

FOTO 7: LLEVAR PALET

Como ya he dicho anteriormente este palet que acaba de coger lo debe de llevar donde está el resto de palets con piezas y colocarlo encima para poder seguir colocando piezas.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		

4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: LLEVAR PALET							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
7	2	1	7	3	1	100	3

FOTO 8: COLOCAR PALET

Una vez que ha llegado con el palet a la pila de palets y piezas debe de colocarlo encima de las últimas piezas.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: COLOCAR PALET							
n°	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
8	1	1	2	2	1	100	1

FOTO 9: LLEVAR PIEZA CUANDO HAY ALTURA EN LA PILA

Es la misma acción que la analizada en la foto 2 pero ahora cuando la pila de palets es muy alta, así que hay que analizarla también ya que nos basamos en las posturas que puedan acarrear más riesgo para el operario.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		

4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: LLEVAR PIEZA CUANDO HAY ALTURA EN LA PILA							
nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
9	3	3	7	1	1	100	1

FOTO 10: DEJAR LA PIEZA EN EL PALET CUANDO HAY ALTURA EN LA PILA

Se trata de una postura ya analizada en la foto 3, pero como ya he dicho antes ahora hay que volver a analizarla ya que la pila de palets y piezas está muy alta lo que hace que el trabajador fuerce.



Valores de posturas

ESPALDA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Recta		
2	Inclinada		
3	Girada		
4	Inclinada y girada		

BRAZOS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Ambos por debajo del hombro		
2	Uno por encima del hombro		
3	Ambos por encima del hombro		

PIERNAS			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Sentado		
2	De pie con ambas piernas rectas		
3	De pie apoyado sobre una pierna		
4	De pie y con ambas rodillas flexionadas		
5	De pie y una rodilla flexionada		
6	Arrodillado		
7	Andando		

FUERZA			
nº	POSICIÓN	NIVEL RIESGO	FRECUENCIA%
1	Menos de 10 kg		100
2	Entre 10 y 20 kg		
3	Más de 20 kg		

Valoración de la fase

FASE: DEJAR LA PIEZA EN EL PALET CUANDO HAY ALTURA EN LA PILA							
n°	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
10	1	3	2	1	1	100	1

5.2.2. POSIBLES SOLUCIONES

Como se puede ver en los resultados obtenidos tenemos:

- **Riesgo de nivel 4**, en foto 3 (dejar pieza en palet) y en foto 5 (coger palet).
- **Riesgo de nivel 3**, en foto 6 (levantar palet) y en foto 7 (llevar palet).
- **Riesgo de nivel 2**, en foto 1 (unir pieza al ingrónimo) y en foto 4 (volver a por pieza).
- **Riesgo de nivel 1**, en foto 2 (levantar pieza), en foto 8 (colocar palet), en foto 9 (llevar la pieza cuando hay altura en la pila) y en foto 10 (dejar la pieza en el palet cuando hay altura en la pila).

Por lo tanto con estos resultados llegamos a la conclusión que lo primero que hay que solucionar son las fases (fotos) 3 y 5, al tratarse de las dos fases que tienen riesgo 4, como hemos visto en la primera tabla este riesgo significa: tomar medidas correctoras con carácter inmediato.

- Comenzamos analizando la foto 3 DEJAR PIEZA EN PALET:

Como ya hemos visto el riesgo de fase es 4, por lo tanto vamos a ver los riesgos que nos sale en cada una de las posturas para ver dónde está el problema y por lo tanto saber dónde poner remedio.

Se puede ver que el problema está en la espalda ya que esta inclinada y girada, y en las piernas ya que se encuentra de pie y con una rodilla flexionada.

Por lo tanto hay que ver que el problema principal es la inclinación de la espalda que eso lleva a flexionar la rodilla, para evitar este problema se podría usar una mesa elevadora la cual el operario podría ir ajustando según tendría más o menos palets con piezas. El otro problema, que es el giro, se deberá de solucionar con formación e información al trabajador ya que ya dispone de un aparato para evitar el peso de las piezas, así que se le deberá de explicar cómo usarlo manteniendo posturas correctas haciendo que los pies siempre acompañen al cuerpo cuando se produce un giro, para así evitar trabajar con la espalda girada. Y saber que los segundos que te puedes ahorrar al no llevar los pies con el cuerpo son insignificantes.



- Analizamos la foto 5 COGER PALET:

En esta otra fotografía el problema también está en que la espalda esta inclinada y que esta con ambas rodillas flexionadas, la solución es la misma que en la anterior, ya que el problema sigue siendo el mismo, la altura de la zona de trabajo, y lo solucionaría de la misma forma, poniendo una mesa que el propio operario pueda elevarla y bajarla según necesidad con un mando.

Ahora vamos a analizar las fotografías que se encuentran con un riesgo 3 esto significa que se debe de adoptar medidas correctoras tan pronto como sea posible. Aun así vamos a ver qué soluciones se podrían dar en general.

- Para solucionar el levantar el palet foto 6, nos serviría con la misma mesa elevadora que en los puntos anteriores ya que el problema sigue siendo la inclinación de la espalda.
- El problema lo tenemos en la fase de llevar palet a la pila foto 7, que solo se podría solucionar con una pequeña grúa, como lo que tenemos para coger las piezas aunque ahora adaptado a coger palets.

Ahora vamos a analizar las fotografías que se encuentran con un riesgo 2 esto significa que requieren medidas correctoras en un futuro, por lo que no corre prisa ni realmente suponen un gran riesgo al trabajador. Aun así vamos a ver qué soluciones se podrían dar en general.

- En las fotografía 1 (Unir pieza al ingrávito), nos encontramos con el mismo problema que no es otro que la inclinación de la espalda, esto es debido a que la zona de trabajo se encuentra demasiado baja. Por lo tanto para solucionar las fotos 1 (Unir pieza al ingrávito), lo que se debe hacer es lo expuesto anteriormente que es colocar la mesa elevadora.
- Sin embargo en la fotografía 4 (Volver a por pieza), el mayor problema es el giro que realiza la espalda, esto es lo mismo que sucede en la foto 3, y la única solución es la formación y la información del trabajador, para que sepa cómo se debe mover y no dejando los pies en un plano de trabajo diferente al del cuerpo aunque esto suponga mas pérdida de tiempo.

En las demás fotografías al tener riesgo 1, no es necesario adoptar medidas correctoras.

6. BIBLIOGRAFÍA

- CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS: REQUISITOS EXIGIBLES, CONDICIONES DE UTILIZACIÓN. Gobierno de Navarra, departamento de Salud Laboral. Instituto Navarro de Salud Laboral. 2006.
- CRITERIOS PARA LA ADECUACIÓN AL REAL DECRETO 1215/97. Sociedad de prevención de FREMAP. Autores: José Carlos Caño y Antonio Lahoz Mateo.
- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA. Grupo de trabajo de salud laboral de la comisión de salud pública del consejo interterritorial del sistema nacional de salud. Consejería de Salud de Andalucía. Dirección General de salud pública y participación. 1999.
- MOVIMIENTOS REPETIDOS DE MIEMBROS SUPERIORES. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA. Grupo de trabajo de salud laboral de la comisión de salud pública del consejo interterritorial del sistema nacional de salud. Departamento de Salud del Gobierno de Navarra. Instituto Navarro de Salud Laboral. 2000.
- POSTURAS FORZADAS. Grupo de trabajo de salud laboral de la comisión de salud pública del consejo interterritorial del sistema nacional de salud. Departamento de Salud del Gobierno de Navarra. Instituto Navarro de Salud Laboral. 2000.
- 9.1 GUÍA DE ACTUACIÓN INSPECTORA RESPECTO DE LA EVALUACIÓN DE EQUIPOS. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. 2006.
- MANUAL PARA LA ADECUACIÓN A LA LEGISLACIÓN VIGENTE DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. Autores: Álvaro Abancéns Izcue, Iñigo Arriaga Segura, Iñigo Beain Larrañaga, Agustín Esparta Díez y Alfonso Tovar López. Primera edición, Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 1998.
- SEGURIDAD LABORAL. Autores: Mario Grau Rios (Ingeniero Industrial. Profesor académico de la UNED), y Domingo L. Moreno Beltran (Dr. Ingeniero Industrial. Profesor titular de la UPM)
- Pagina web: ergonautas
- Pagina web: ASEPEYO

LEGISLACIÓN

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 31/1995. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1995.
- REAL DECRETO 1215/97 SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN LA UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. Ministerios De Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- REAL DECRETO 1435/1992, DE 27 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE DICTAN LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/ 392 CEE, RELATIVA A LA APROXIMACIÓN DE LAS LEGISLACIONES DE LOS ESTADOS MIEMBROS SOBRE MÁQUINAS.